

กระบวนการรายเม่าย่อยสลายได้จากวัสดุจากข้าวอ้อยเคลือบผงถ่านกัมมันต์

Biodegradable cat litter tray from Sugarcane bagasse coating with activated carbon

นภัสสันนท์ หยุนแดง¹ และบุญสนอง รัตนสุนทรากุล²

Napassanan Yoondang¹ and Boonsanong Ratanasoontragul²

¹นักศึกษาหลักสูตร 硕.ม. (การออกแบบอุตสาหกรรม) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

²รองศาสตราจารย์ สาขาวิชาการออกแบบอุตสาหกรรม

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

Com2fon@yahoo.com, and krboonsa@kmitl.ac.th

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เสนอถึงแนวทางการใช้วัสดุจากข้าวอ้อยในการออกแบบกระบวนการรายเม่าย่อยสลายเพื่อจัดเก็บสิ่งปฏิกูลจากแมวในที่พักอาศัย ซึ่งสามารถย่อยสลายได้อย่างเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม หลักการออกแบบจึงเน้นการใช้วัสดุจากข้าวอ้อยนำมาเคลือบผงถ่านกัมมันต์ ได้กระบวนการลดกลิ่นจากสิ่งปฏิกูลของแมวที่สามารถย่อยสลาย ในงานวิจัยนี้ได้คัดเลือกกลุ่มประชากรจากการสุ่มอย่างต่ำของผู้ที่เลี้ยงแมวจำนวนหนึ่งตัวในที่พักอาศัย จำนวน 30 คน เพื่อให้แมวทดลองใช้กระบวนการพลาสติกและกระบวนการอ้อยผสมผงถ่านในการขับถ่ายเป็นเวลา 28 วัน

จากการทดลอง วัดค่าจากการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂ Meter) ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของก๊าซที่ออกมายากสิ่งปฏิกูลในขณะที่เกิดการหมักหมม จากนั้นกระบวนการวิเคราะห์ด้วยวิธีการเปรียบเทียบระหว่าง สองตัวแปรในทิศทางเดียว (t-test independent samples) ผลวิเคราะห์ค่าความชื้นพบว่าความชื้น (RH) ด้วยไฮโกรเทอร์โมมิเตอร์ (Hygro Thermo Meter) ระหว่าง สัปดาห์ที่ 1 ถึง สัปดาห์ที่ 4 พบร่วมกระบวนการอ้อยมีความชื้นน้อยกว่ากระบวนการพลาสติก อย่างมีนัยสำคัญที่ 0.148 ผลการเปรียบเทียบเมื่อใช้วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่าการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) ในกระบวนการพลาสติกไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ 0.05 ซึ่งผลที่ได้จากการทดลองจะมีความคลาดเคลื่อนเนื่องจากไม่ได้ควบคุมสภาพแวดล้อมของห้องทดลอง และตัวแปรแทรกซึ้งๆ ในการทดลอง

เมื่อสิ้นสุดการทดลอง พบร่วมกับการเปลี่ยนทรัพยอนามัยสำหรับแมว ช่วยสร้างมูลค่าให้กับทรัพยการเหลือทิ้งจากการเกษตรอย่างเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมอย่างburanakarn

คำสำคัญ: กระบวนการรายเม่าย่อยสลาย ผงถ่านกัมมันต์ การออกแบบที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

Abstract

The research presents the use of sugarcane bagasse as a material to design a cat litter tray for containing a cat's refuse in residence. Sugarcane bagasse is degradable and friendly to the environment. Principle of this design is the use of sugarcane bagasse coating with activated charcoal that is degradable and can eliminate strong odors. The sample group in this study was 30 people who individually have 1 cat in their residence to use plastic cat litter tray and cat litter tray made of sugarcane bagasse coating with activated charcoal for 28 days.

The experiment was carried out by measuring released level of Carbon Dioxide that is a part of gas that released from refuse accumulations on both trays and then analyzed by comparison method of t-test for independent samples. Analysis result during week 1 to week 4 found the difference of Relative Humidity (RH) level of plastic tray and the tray made of sugarcane bagasse. Sugarcane bagasse tray's Relative Humidity (RH) level was less than plastic tray at 0.148 significance level. Comparison result of data analysis method

found the release of Carbon Dioxide from the both trays no difference at 0.05 significance level. This result showed conflict of the sand humidity that might be caused by using inappropriate equipment to measure the gas for the experiment without laboratory control.

The experiment result was found that activated charcoal at the base of cat litter tray remained stay. Thus, validity of sugarcane bagasse tray is last for 28 days or 1 month. Sugarcane bagasse and activated charcoal are useful materials that added value to agricultural residues and friendly to environment as integration.

Keywords : cat litter tray, sugarcane bagasse, activated charcoal, environment-friendly design

1. บทนำ

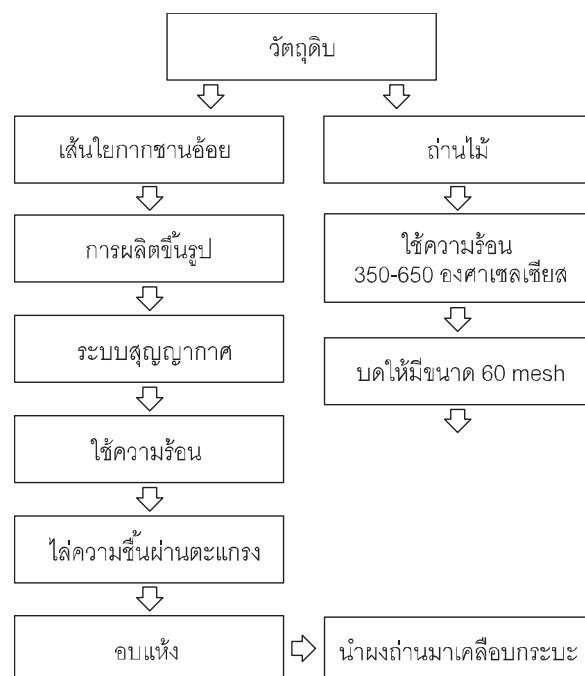
การเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วของประชากร ความก้าวหน้าของเทคโนโลยี ทางเศรษฐกิจ และทางอุตสาหกรรมส่งผลให้พัฒนาศักยภาพของมนุษย์เปลี่ยนแปลงไปเช่นกัน โดยเฉพาะในเมืองส่วนใหญ่ผู้คนมักอยู่ในตึกพักอาศัย ทาวน์เฮาส์ คอนโดมิเนียม แฟลต เป็นต้น ซึ่งเป็นที่อยู่อาศัยที่มีขนาดจำกัด ซึ่งมีขนาดตั้งแต่กว้าง 4 เมตร ยาว 5 เมตร ถึง 6 เมตร และ 7 เมตร มีเนื้อที่ใช้สอย 20 ถึง 24 และ 30 ตารางเมตร หากกว่า 31 ตารางเมตรมาก เป็นห้องชุด โดยไม่มีบริเวณภายนอก ทำให้ที่อยู่อาศัยไม่เหมาะสมแก่การเลี้ยงสัตว์ขนาดใหญ่ สุนัขขนาดเล็กและแมวจึงได้รับความนิยมในการเลี้ยงในหมู่คนที่ชื่นชอบการเลี้ยงสัตว์เลี้ยงไว้เป็นเพื่อนยามเหงา ทำให้ตลาดการเติบโตของผลิตภัณฑ์สำหรับสัตว์เลี้ยงโต และขยายวงกว้างอย่างต่อเนื่อง

โดยธรรมชาติแมวจะถ่ายอุจจาระปัสสาวะในที่ๆ คุ้นเคยหรือที่ๆ เคยถ่ายมาก่อนแล้ว แมวจำได้โดยการรบกวน การจะเริ่มฝึกให้เริ่มได้เมื่อลูกแมวอายุตั้งแต่ 1 - 2 เดือนขึ้นไป การฝึกแมวนั้นจะต้องใช้กระบวนการแมวซึ่งมีขั้นตอนรับน้ำยารักษาสัตว์เลี้ยง หรือคลินิกสัตวแพทย์ โดยที่จะทำจากพลาสติกแข็ง หรือทำด้วยโลหะที่ไม่เป็นสนิม พื้นด้านในเรืองด้วย "ทรายแมว" ซึ่งมีขั้นตอนที่เดียวกับกระบวนการถ่ายแมว ไม่ควรใช้กระดาษหันสีพิมพ์รอง เพราะนอกจะจะไม่เข้ากันลินแล้ว เวลาแมวถ่ายเสร็จโดยธรรมชาติจะพยายามกลบโดยการใช้เท้าตะกุยทำให้กระดาษหันสีพิมพ์กระჯัดกระจายออกมาก่อน กะบะได้ และโดยธรรมชาติแล้ว แมวไม่ชอบใช้กระดาษถ่ายร่วมกัน จึงควรเมื่อตัวละกระดาษ และควรวางไว้ในพื้นที่แห้งเพื่อสะดวกในการทำความสะอาด [1]

ปัญหาในการเลี้ยงแมว คือ การหมักหมมทำให้เกิดกลิ่นจากสิ่งปฏิกูลจากแมวเมื่อขับถ่ายในกระถางอนามัย โดยอนามัยนั้นผลิตจากวัสดุธรรมชาติผสมสารดับกลิ่น แต่กระถางพลาสติกที่ใช้นั้น ไม่มีการระบายอากาศ และพลาสติกยังเป็นวัสดุกันลินสิ่งปฏิกูลที่หมักหมมภายในกระถาง

การใช้วัสดุธรรมชาติจึงเป็นทางเลือกในการใช้วัสดุเหลือทิ้งจากการเกษตรเข้ามาทดแทนการ ใช้พลาสติกดังที่ตั้งวัตถุประสงค์ หลักเป็นการใช้งานชั่วคราวโดยอาศัยหลักกระบวนการตามหลักการพิจารณาวัสดุจัดการชีวิตผลิตภัณฑ์อย่างง่าย (Streamlined Life Cycle Assessment, SLCA) ใน การประเมินผลด้านต่างๆ ในการออกแบบ เพื่อจัดเก็บสิ่งปฏิกูลจากแมวในที่พักอาศัย สามารถนำไปย่อยสลายได้อย่างเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

การศึกษาวัสดุกากชานอ้อย ผู้วิจัยวิเคราะห์และแยกแยะกระบวนการผลิตเพื่อให้ได้ซึ่งเยื่อในการผลิตนั้นมาใช้แบ่งในการศึกษาถึง วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ได้รูปที่ 1 นี้



รูปที่ 1 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างวัสดุและขั้นตอนการผลิต

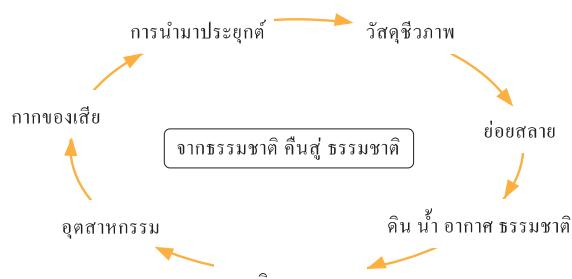
ปริมาณของผงถ่านก็จะเป็นอีกส่วนในการผลิตระบบ
ทรายจากกาชานอ้อย เนื่องจากการใช้งานเพื่อลดกลิ่นสิ่ง
ปฏิกูลระหว่างการใช้งานและหลักการใช้งานจะสามารถ เป็น
ปัจจัยที่ช่วยลดความเป็นกรดในสิ่งปฏิกูลเพื่อปรับสมดุลในทราย
เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการใช้งาน จึงต้องเคลือบผงถ่านขึ้น
มาจากการฐานกรอบเป็นขนาด 10 เซนติเมตร ตามบริมาตรฐาน
เติมทรายอนามัย

การออกแบบผลิตภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อม (Product Design for Environment) หรือ การออกแบบผลิตภัณฑ์เชิงนิเวศเศรษฐกิจ (Eco-Product Design) ซึ่งแนวทางการออกแบบดังกล่าวเน้นผู้วิจัยมีความคิดเห็นสอดคล้องกับแนวความคิดที่มุ่งเน้นการตระหนักรถึงประเด็นทางด้านสิ่งแวดล้อมตั้งแต่ช่วงต้นการออกแบบผลิตภัณฑ์ เพราะสามารถแก้ปัญหาได้ง่าย มีความครอบคลุม โดยหลักการพื้นฐานของการประเมินช่วงของวงจรชีวิต คุณค่าของวิธีการคิดอยู่ที่การประเมินผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม [4] เนื่องจากผู้วิจัยพบว่าประเทศไทยเป็นประเทศเกษตรกรรมที่มีผลิตภัณฑ์ทางด้านการเกษตรอย่างมากหลายชนิด ไม่ว่าจะเป็นพืชสวน พืชไร่ และผลไม้ต่างๆ ก่อให้เกิดการและขยะมลพอยจากผลิตภัณฑ์ดังกล่าวจำนวนมาก จึงควรจะหา

วิธีการที่นำมาใช้ให้เกิดประโยชน์ด้านอื่นๆ ตามหลักการของอรรถคเจตต อวิจารศิลป์ [5] ในกรอบทฤษฎีการออกแบบผลิตภัณฑ์กับวัสดุจักรีชีวิตทั้งหมดประกอบด้วยรายละเอียดดังนี้

- การสกัดและดำเนินการเพื่อให้ได้มาซึ่งวัตถุดิบ
- การผลิตผลิตภัณฑ์ และการบรรจุภัณฑ์ใดๆ ที่เกี่ยวข้องและวัสดุสิ่งปลีอิอง
- การใช้งานหรือหน้าที่การใช้งานผลิตภัณฑ์
- ทางเลือกเมื่อสิ่งสุดการใช้งานระยะสุดท้าย

จากข้อมูลข้างต้นจะเน้นแนววิธีกระบวนการคัดเลือกวัสดุ สมบัติวัสดุ ในการคัดเลือกวัสดุสำหรับการออกแบบผลิตภัณฑ์กระบวนการจากภาคชานอ้อยในภาคอุตสาหกรรมโดยคำนึงถึงกระบวนการคัดเลือกวัสดุจากหลายเงื่อนไข คือ ต้องย่อยสลายและสามารถถอดกลินเหม็น จากนั้นเข้าสู่การคัดเลือกกระบวนการผลิตที่เหมาะสมกับวัสดุ ทางด้านสมบัติของวัสดุที่มีประโยชน์ที่สามารถนำมารีไซเคิลได้อย่างคุ้มค่า คือ การชานอ้อยสามารถนำมาทำเป็นวัสดุระบบ ส่วนผงถ่านกัมมันต์ (Activated Charcoal) ที่ได้จากถ่านไม้ที่มีค่าคาร์บอนสีสูง (High Fixed Carbon) ใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรมอีกหลากหลาย อาทิใช้ในระบบกรองและบำบัดอุตสาหกรรมน้ำดื่ม ระบบผลิตน้ำประปา ระบบบำบัดน้ำเสีย เป็นต้น เนื่องจากผลผลิตถ่านส่วนใหญ่จะเป็นถ่านดำที่ผลิตภายใต้อุณหภูมิต่ำ ซึ่งไม่เหมาะสมนำมาใช้เป็นเชื้อเพลิง ปั้ง และย่างอาหาร แต่ถ่านดำจะได้เปรียกว่าถ่านบริสุทธิ์ตรงที่ผลิตได้จำนวนมากกว่า ซึ่งเหมาะสมแก่การนำไปใช้ทำเชื้อเพลิงอีน ๆ ที่ไม่เป็นการประกอบอาหารโดยตรง [6] ผู้วิจัยได้ศึกษาข้อมูลในการนำผงถ่านกัมมันต์มาใช้เคลือบที่กระบวนการดับการ เทหารายเพื่อประสิทธิภาพลดความชื้น และกำจัดกลิ่นด้วยการยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์ในสิ่งปฏิกูลแมวเพื่อลดการเกิดกลิ่นในระบบได้ หลังจากการใช้งานเมื่อนำระบบทรายไปทิ้งผงถ่านยังช่วยเปลี่ยนความเป็นกรดใน มูลแมวให้มีค่ากรดที่พื้นต้องการได้ดีขึ้น



รูปที่ 2 ภาพแสดงวิภัจกรรมการจัดการสิ่งแวดล้อม
ภาครัฐบาลต่อภาครัฐบาล[3]

อาจกล่าวได้ว่าเป็นกระบวนการออกแบบ และพัฒนา ผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมแบบบูรณาการ ในการออกแบบกระบวนการเพื่อจัดเก็บสิ่งปฏิกูลจากแมวในที่พักอาศัยโดยมุ่งเน้นการใช้วัสดุชีวภาพ เพื่อนำมาผลิตกระบวนการที่สามารถย่อยสลายและลดผลกระทบทางทั้งของสิ่งปฏิกูลจากแมว โดยใช้หลักออกแบบผลิตภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อม เพื่อหาประสิทธิภาพอย่างการใช้งานของวัสดุ กากขนาดอ้อยและการลดกลิ่นด้วยการ เคลือบผงถ่านในกระบวนการที่รวมทั้งความพึงพอใจของผู้เลี้ยงแมวในการใช้กระบวนการจัดเก็บสิ่งปฏิกูลจากแมว

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

การศึกษาในครั้งนี้มีจุดประสงค์เพื่อรายงานผลที่ได้ใน การออกแบบกระบวนการจากวัสดุขนาดอ้อยเพื่อใช้ในการ จัดเก็บสิ่งปฏิกูลจากแมวในที่พักอาศัย คือ

2.1 ออกแบบกระบวนการจากวัสดุขนาดอ้อยที่ย่อย สลายได้ เพื่อใช้ในการขับถ่ายและจัดเก็บสิ่งปฏิกูลจากแมวใน ที่พักอาศัย ให้สอดคล้องกับการออกแบบเพื่อสิ่งแวดล้อม

2.2 ศึกษาประสิทธิภาพผงถ่านกัมมันต์ที่เคลือบฐาน กระบวนการจากวัสดุขนาดอ้อยเพื่อลดความชื้น และลดกลิ่น เมหันจากสิ่งปฏิกูลแมวในที่พักอาศัย

3. สมมติฐานการวิจัย

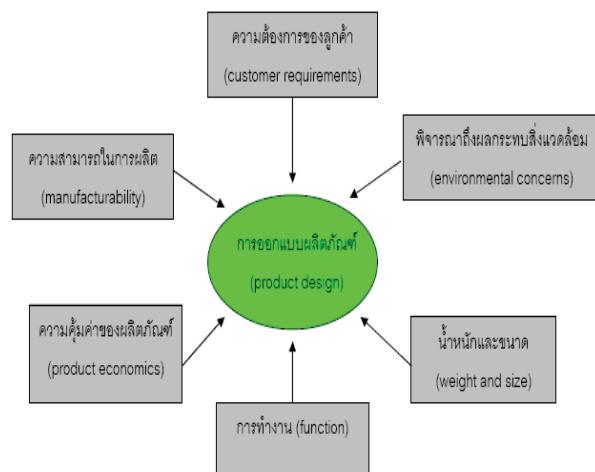
3.1 กระบวนการจากวัสดุขนาดอ้อยมีอายุการใช้งาน มากกว่า 28 วัน ตัวแปรต้น คือ กากขนาดอ้อย ตัวแปรตาม คือ อายุการใช้งานวัสดุ

3.2 กระบวนการจากวัสดุขนาดอ้อยที่ผ่านกัมมันต์ สามารถลดกลิ่นมากกว่าระบบ ทรายพลาสติก ตัวแปรต้น คือ ผงถ่าน ตัวแปรตาม คือ ความชื้น (Rh) และการปล่อยก๊าซ คาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂)

4. กรอบแนวความคิดในการวิจัย

การออกแบบกระบวนการจากวัสดุขนาดอ้อยเพื่อใช้ในการจัดเก็บสิ่งปฏิกูลจากแมวในที่พักอาศัยเพื่อให้สอดคล้องกับ การออกแบบเพื่อสิ่งแวดล้อมครั้งนี้ จากการอบความคิดเชิง ทฤษฎีนี้เรารอจะจะไม่สามารถนำตัวแปรทั้งหมดมาศึกษา ได้ อาจถือว่าเป็นตัวแปรเข้ามาศึกษา (ตัวแปรทดลองเชิงวิชาการ) ทำให้สามารถลดจำนวนตัวแปรเหลือเพียงตัวแปรที่จะ ศึกษา จริงๆ ซึ่งก็คือ กรอบความคิดในการวิจัย (Conceptual Framework) ให้เห็นความสัมพันธ์ของตัวแปร

ผู้วิจัยจึงมุ่งเน้นการหาประสิทธิภาพผงถ่านกัมมันต์ที่ เคลือบฐานกระบวนการ จากวัสดุขนาดอ้อยเพื่อลด ความชื้น และลดกลิ่นเมหันจากสิ่งปฏิกูลแมวในที่พักอาศัย ด้วยวิธีการศึกษาและพัฒนา สำรวจ ทดลอง ตลอดจน เครื่องมือในการเก็บข้อมูล ตามหลักการพิจารณาวัสดุจักรชีวิต ผลิตภัณฑ์อย่างง่าย (Streamlined Life Cycle Assessment, SLCA) โดยมีทฤษฎีและแนวความคิดที่ใช้ใน การศึกษาตามรูปที่ 3 นี้



รูปที่ 3 แสดงกรอบการวิจัยในการออกแบบผลิตภัณฑ์ [2]

5. การดำเนินการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ จากการวิเคราะห์ จำนวนประชากรผู้เลี้ยงแมวทั้งหมดยังไม่มีจำนวนที่แน่นอน จึงได้ใช้การเลือกประชากรเป็นอย่างต่ำ ในกรณีที่ประชากรมี จำนวนแน่นอน Yamane (1973) คือจำนวน 30 คน แบ่ง ออกเป็น 2 กลุ่ม คือ

1. ผู้ที่เลี้ยงแมวในที่พักอาศัยที่มีพื้นที่จำกัดและเป็นผู้ที่ เลี้ยงแมว จำนวน 1 ตัว ซึ่งสามารถให้ความร่วมมือในการ บันทึกข้อมูล การให้สัมภาษณ์และทดลองใช้กระบวนการจาก กากขนาดอ้อยที่เคลือบผงถ่าน จำนวน 15 คน

2. ผู้เลี้ยงแมวที่ใช้กระบวนการพลาสติก จำนวน 15 คน รวมทั้งหมดจำนวน 30 คน ใช้ระยะเวลาทดลอง 28 วัน และประเมินความพึงพอใจในการออกแบบ

6. การสร้างเครื่องมือ

ลักษณะเป็นการวิจัยเชิงทดลอง ซึ่งใช้แบบบันทึกแบบ ทดลอง และต้นแบบ จำลอง ผลิตภัณฑ์ ในระยะเวลาที่กำหนด 28 วัน โดยมีลักษณะเป็นตารางที่หา ค่าความชื้น อุณหภูมิ และการปล่อยก๊าซ ระหว่างการใช้งาน

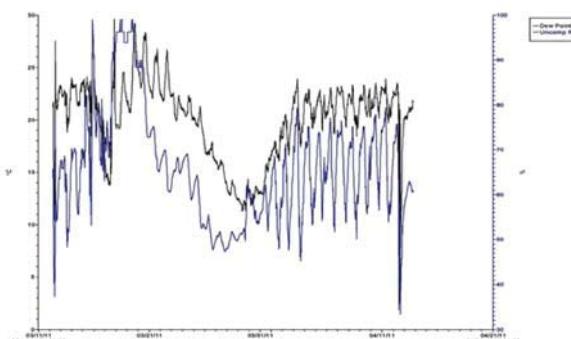
นภัสสันนท์ หยุนแดง และบุญสุนอง รัตนสุนทรากุล
วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม ปีที่ 13 ฉบับที่ 3 เดือนกันยายน – ธันวาคม 2557

Basic Weight = 514.73 g.
= 1.19 g.
ค่าเฉลี่ยแรงดันที่ดิน = 584.4
Basic Weight = 341.04 g.
= 1.71 g.1.

9. ผลการศึกษา

9.1 ผลการศึกษาผ่านก้มมันต์ลดกลืนจากสิ่งปฏิกูล จากแนวทางด้านการใช้งานกระบวนการอ้อยพบว่ามีความเกี่ยวข้องกับค่าความชื้น และอุณหภูมิเข้ามาเกี่ยวข้อง เนื่องจากในทรายมีการเปลี่ยนแปลงในระหว่างความแห้งและความชื้นในการขันถ่ายและการระเหยและการซึมลงให้รู้จักกระบวนการจึงกำหนดการวัดค่าความชื้นตัวยเครื่องวัดความชื้น (Moisture Meter) และก้าชาร์บอนไดออกไซด์ โดยเครื่องวัดก้าชาร์บอนไดออกไซด์ (Carbon Dioxide CO₂ Meter) ในระหว่างการใช้งานกระบวนการสำหรับจัดเก็บสิ่งปฏิกูลจากแม่น้ำที่พักอาศัย เป็นระยะเวลา 28 วัน (4 สัปดาห์) ซึ่งจะบันทึกในตารางและทำการวัดในเวลา 7.00 น. ของทุกวันเพื่อหาค่าความแตกต่างของอุณหภูมิของที่พักอาศัยและในกระบวนการ

9.2 ผลการศึกษาด้านอายุการใช้งานกระบวนการหากำน้ำอ้อย การวิจัยนี้ได้นำอุปกรณ์หากำน้ำความชื้น Hygro Themo Meter มาประค่าความชื้นและอุณหภูมิระหว่างการทดลองเป็นเวลา 28 วัน ของกลุ่มตัวอย่างผู้ลี้ยงแมวที่ติดตั้งไว้ในห้องที่ใช้งานกระบวนการแบบ 28 วัน เป็นกราฟเพื่อแสดงค่าดังรูปที่ 5



รูปที่ 5 กราฟอุณหภูมิและความชื้นในห้องที่ว่างกระบวนการพลาสติก และกระบวนการอ้อยในระยะเวลา 28 วัน

ตารางที่ 1 แสดงการเปรียบเทียบความชื้นของทรายในกระบวนการอ้อยและกระบวนการพลาสติก

การเปรียบเทียบความชื้น (RH)	(n= 30)		
	Mean Difference	Std.Error	Sig
กระบวนการพลาสติก กับกระบวนการอ้อย (สัปดาห์ที่ 1)	.45	.074	.000
กระบวนการพลาสติก กับกระบวนการอ้อย (สัปดาห์ที่ 2)	.44	.071	.000
กระบวนการพลาสติก กับกระบวนการอ้อย (สัปดาห์ที่ 3)	.20	.074	.007
กระบวนการพลาสติก กับกระบวนการอ้อย (สัปดาห์ที่ 4)	.10	.071	.148

ตารางที่ 2 แสดงการเปรียบเทียบการปล่อยก้าชาร์บอนไดออกไซด์ (C°) ของทรายในกระบวนการอ้อยและกระบวนการพลาสติก

การเปรียบเทียบ การปล่อยก้าช	(n= 30)		
	Mean Difference	Std.Error	Sig
กระบวนการพลาสติก กับกระบวนการอ้อย	.80	.070	.000

จากการวิเคราะห์ค่าความชื้นพบว่าความชื้น (RH) กระบวนการพลาสติก กับกระบวนการอ้อยระหว่างสัปดาห์ที่ 1 ถึง สัปดาห์ที่ 4 จะพบว่าไม่มีความแตกต่างทางด้านความชื้น โดยความชื้นของกระบวนการอ้อย มีค่าความชื้นน้อยกว่ากระบวนการพลาสติก อย่างมีนัยสำคัญที่ 0.148 โดยปรากฏใน (ตารางที่ 1) สัปดาห์ที่ 4 จะพบว่าสภาพภัยนอกทั่วไปยังใช้งานได้ตามปกติสามารถใช้งานได้ จากการเปรียบเทียบเมื่อใช้วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่าการปล่อยก้าชาร์บอนไดออกไซด์ (C°) ในกระบวนการอ้อยและพลาสติกไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ 0.05 โดยปรากฏใน (ตารางที่ 2)

10. อภิปรายผลการวิจัย

จากการวิจัยในครั้งนี้สามารถสรุปผลการศึกษาตามขั้นตอนในการดำเนินการวิจัย ซึ่งสอดคล้องกับวัตถุประสงค์และครอบแนวความคิดที่ใช้ในการวิจัย โดยการภาคสนามด้วยการเก็บข้อมูลจากแบบสอบถาม จากการวิเคราะห์ทำให้ทราบถึงความต้องการของผู้เลี้ยงแมวได้ดังนี้

1. ด้านการใช้วัสดุจากธรรมชาติ ความนิยมในปัจจุบันที่มีการรณรงค์ให้ใช้วัสดุที่ย่อยสลายแทนการใช้พลาสติก เริ่มเข้ามามีบทบาทกับชีวิตประจำวันรวมทั้งการออกแบบ ผู้วิจัยได้ให้ความสำคัญตั้งแต่การเลือกสรรวัสดุมาทำการออกแบบด้วยการใช้วัสดุที่เป็นภาคเส้นไขชานอ้อยที่มีมาจากการเกษตรที่มีการพัฒนาการผลิตภายในประเทศเพื่อต่อยอดการผลิตโดยที่ผู้ซื้อที่มีกำลังในการซื้อเพื่อเมื่อส่วนร่วม ในการนำสิ่งปฏิกูลจากสัตว์เลี้ยงมาเป็นปุ๋ยและย่อยสลายตามธรรมชาติ เป็นการเพิ่มมูลค่าของผลิตภัณฑ์ที่ย่อยสลายได้ เพราะจากข้อมูลปัจจุบันของมูลฝอยจากครัวเรือนที่สามารถย่อยสลายได้มีจำนวนมากเป็นอันดับแรก แต่เนื่องจากขยะส่วนมากถูกบรรจุในถุงพลาสติกทำให้เกิดการหมักหมม ไม่สามารถย่อยสลาย และขั้นสุดท้ายต้องนำมาฝังกลบและเผาทิ้งทำให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อมตามมา คือ ปัญหาที่เรียกว่าขยะที่ล้นโลก ขยะพลาสติกที่ใช้เวลาเป็นพันปีในการสลาย ซึ่งเมื่อว่าขยะจากสิ่งปฏิกูลจะดูเป็นจุดเด่น แต่จากนั้นจะทำให้มีการใช้อย่างแพร่หลายเนื่องจากแนวทางในการใช้งาน เป็นการใช้วัสดุที่คุ้มค่าและมีคุณภาพ หรือการใช้ครั้งเดียวทิ้ง แต่จะสามารถใช้ได้ในระยะหนึ่ง รวบรวมขยะสิ่งปฏิกูลในการที่ต้องครั้ง ต่อวัน marrow รวมรวมกันในระยะเวลา 28 วัน เป็นอย่างมากที่ได้เพื่อการคัดแยกขยะของเทศบาลไปเป็นปุ๋ย หรือ ย่อยสลายไปเองเมื่อทั้งไว้ในที่มีสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม ทางด้านราคาซึ่งผู้บริโภคได้ทำการประเมินไว้ได้บ่งบอกว่า ผู้บริโภคจากกลุ่มตัวอย่างนี้มีกำลังการซื้อในระดับราคา ตั้งแต่ น้อยกว่า 20 บาท ไปจนถึงระดับราคาไม่เกิน 40 บาท โดยข้อมูลด้านราคานี้จะเป็นข้อมูลสำคัญในการควบคุมงบประมาณในการผลิตต้นแบบ ต่อไป

2. ด้านประโยชน์ใช้สอย เป็นประเด็นที่สำคัญกับการออกแบบ เนื่องจากหากจะใช้ทรัพยากรให้คุ้มค่า การออกแบบที่ดีควรจะตอบสนองทางด้านประโยชน์ใช้สอยที่มีประสิทธิภาพ ดังเช่นการออกแบบระบบรายได้ที่ต้องการใช้แม่พิมพ์ให้คุ้มค่า และสามารถนำมาใช้ได้ทั้งสองทาง โดยกระบวนการนี้มีรายละเอียดด้านการใช้รองรับสิ่งปฏิกูลจากแมวในระยะเวลา 28 วันขนาดที่พอกเพียงกับแมวโดยจากการทดลองทางวิจัยเกี่ยวกับสีรีระของสัตว์เลี้ยง การจับถือเพื่อนำมาใช้งานว่างระบบรายได้

ส่วนที่จัดไว้ให้แมวขับถ่ายการจัดเก็บสิ่งปฏิกูล โดยตั้งมาใส่ในถุงอีกช่องเพื่อเก็บไว้ในส่วนที่มีการทิ้ง สามารถรวมได้ในระยะเวลาถึง 28 วัน ต่อแมว 1 ตัว

3. ด้านการลดกลั่นสิ่งปฏิกูลของแมวนับว่าเป็นที่รู้จักกันดีว่ามีกลิ่นที่แรง เนื่องจากมีความเป็นกรดสูง จึงมีการหาข้อมูลการใช้ภูมิปัญญาจากการใช้ถ่าน ในรูปของผงถ่าน อุณหภูมิสูงในการนำมาเคลือบลดกลิ่นเหม็นของสิ่งปฏิกูลด้านใน กระบวนการ ซึ่งจะช่วยให้สิ่งแวดล้อมในห้องที่มีการวางระบบรายได้แมวขับถ่ายมีกลิ่นรบกวนลดลง จากการทดลองทางวิจัยเรื่องถ่านยังพบว่าอนุภาคเนื้อจากการลดกลิ่นเหม็น ผงถ่านยังสามารถปรับความเป็นกรดในดินได้โดยสิ่งปฏิกูลแมวที่เป็นสัตว์กินเนื้อ เมื่อผ่านระบบการย่อยทำให้สิ่งปฏิกูลมีความเป็นกรด เมื่อจะนำไปเป็นปุ๋ยควรจะปรับสภาพไปควบคู่กันด้วยคุณสมบัติของถ่านผงนี้

อย่างไรก็ตามงานวิจัยนี้ยังไม่ได้กล่าวถึงตัวแปรที่แทรกเข้ามาที่ทำให้การทดลองเปลี่ยนแปลงได้ คือ อาหารที่ผู้เลี้ยงแมวแต่ละคนให้แมวกิน ขนาดของแมว สุขอนิสัยของแมว เป็นต้น เพื่อให้การทดลองในครั้งต่อไปมีการควบคุมด้วยประหรือปัจจัยแวดล้อมอื่นๆ เพื่อให้การทดลองมีความถูกต้องน่าเชื่อถือมากขึ้น

11. ข้อเสนอแนะ

ความรู้ทางด้านการเรียนตัวของเส้นใยจากนักวิจัย อาจารย์สุธีรา และคุณศุภชัย จากบริษัทแห่งประเทศไทยนักวิจัย เป็นอีกส่วนที่ทำให้ผู้ออกแบบได้ตระหนักรถึงปัจจัยด้านกระบวนการกรรมวิธีการผลิตที่ไม่ใช่ระบบอุตสาหกรรมจะไม่สามารถกำหนดการเรียงตัวของเส้นใยจากชานอ้อย ให้เป็นไปในทิศทางเดียวกันได้ เนื่องจากต้องเป็นระบบสูญญากาศที่ดูดไปยังอุรุ่ดาษ ให้ติดกับแม่พิมพ์เหล็กตัวผู้ แล้วกรองน้ำผ่านตะแกรงแม่พิมพ์ตัวเมีย ก่อนใช้การอัดความร้อนขึ้นรูปทำให้การรับแรงระหว่างการใช้งานต้องออกแบบให้มีเส้นแน่ และขอบต่างระดับที่กระแทยเพื่อให้เกิดโครงสร้างที่มีความแข็งแรงพิเศษ รวมทั้งการผลิตนั้นผู้วิจัยมีความเห็นสอดคล้องกับกลุ่มวิจัยในการพัฒนาอุปกรณ์เครื่องอัดกระดาษต้นแบบ ที่สามารถใช้งานได้อย่างดี มีต้นทุนต่ำและสามารถใช้ทำเป็นอุตสาหกรรมขนาดย่อมภายใต้ครัวเรือน[7] เพื่อพัฒนาเป็นอาชีพให้กับเกษตรกรหลังการเก็บเกี่ยวและใช้กากเส้นใยธรรมชาติได้หลากหลายมากขึ้น รวมทั้งผู้ประกอบการขนาดใหญ่ยังสามารถการนำไปเป็นแนวทางในการใช้สร้างผลประโยชน์ทางด้านการออกแบบ ผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมในโอกาสต่อไป

เอกสารอ้างอิง

- [1] ครองขวัญ ไชยธรรมสกิต. 2537. สัตว์เลี้ยงเจ้าเสน่ห์. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ต้นธรรม.
- [2] ณรงค์ ณ เชียงใหม่. 2525. ผลพิษสิ่งแวดล้อม. กรุงเทพฯ : โอลเดียนสโตร์.
- [3] สมศักดิ์ วงศ์น. 2528. ஜุลินทรีย์และกิจกรรมในดิน. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพาณิช.
- [4] นัตรชัย จันทร์เด่นดวง. 2552. การออกแบบเพื่อสิ่งแวดล้อม. กรุงเทพฯ: ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ.
- [5] วรรคเจตต์ อภิชจรศิลป์ และ บริญญ์ บุญกนิษฐ์. 2551. การประเมินวัภจักรชีวิตผลิตภัณฑ์อย่างง่าย. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- [6] ประโยชน์จากถ่านไม้. (2546). นิตยสารเทคโนโลยีเกษตรใหม่. 4 (39), น. 62-65.
- [7] ศศิธร จาธุสมบัติ พิศุทธิ์ ศิริพันธุ์ และศรรารุช อินทร์เทศ. 2555. การทำกระดาษจากพืชหอม : กรณีศึกษาเตiyหอมและตะไคร้หอม. สาขาวิชาครุศาสตร์เกษตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม. 11(1), น. 41-50